

03P17082



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift

⑩ DE 40 38 394 A 1

≙ US 6,737,579 B1 (05-8-04)

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 02 G 3/22**  
H 02 G 15/013  
H 05 K 1/02  
F 02 M 51/04  
// H05K 3/32

②1 Aktenzeichen: P 40 38 394.6  
②2 Anmeldetag: 1. 12. 90  
④3 Offenlegungstag: 4. 6. 92

DE 40 38 394 A 1

⑦1 Anmelder:

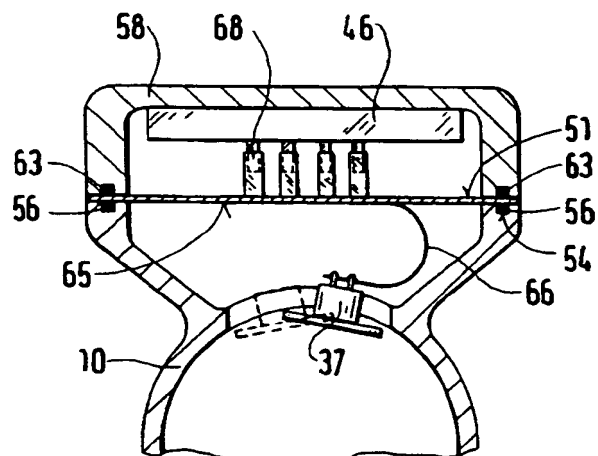
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:

Laufer, Helmut, Dipl.-Ing., 7016 Gerlingen, DE;  
Fehlmann, Wolfgang, 7000 Stuttgart, DE; Pflug,  
Johannes, Dipl.-Min. Dr., 7252 Weil der Stadt, DE;  
Bauer, Hans-Peter, Dipl.-Phys. Dr.; Braun, Wolfgang,  
Dipl.-Ing. (FH), 7257 Ditzingen, DE; Eblen, Ewald,  
Dipl.-Ing. Dr., 7000 Stuttgart, DE; Nordhaus, Peter,  
Dipl.-Ing.; Zweigle, Peter, 7257 Ditzingen, DE; Huber,  
Elmar, 7401 Pliezhausen, DE; Gronenberg, Roland,  
Dipl.-Ing.; Wolke, Joerg, Dipl.-Ing. (FH), 7000  
Stuttgart, DE

⑤4 Anordnung zur dichten Durchführung eines Leiters durch die Wand eines Gehäuses

⑤7 Es wird eine Anordnung zur dichten Durchführung eines Leiters durch die Wand eines Gehäuses vorgeschlagen, bei der der Leiter zwischen Verschluss teil einer Gehäuseöffnung und der Stirnwand dieses Gehäuses hindurchgeführt wird.



DE 40 38 394 A 1

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Anordnung nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

Eine solche Anordnung ist durch die DE-OS 28 45 139 bekannt. Dort sind innerhalb eines kraftstoffgefüllten Innenraumes einer Kraftstoffeinspritzpumpe elektrische Stellorgane und Winkel- und Weggeber vorgesehen, deren Anschlüsse aus dem kraftstoffgefüllten Innenraum hinaus zu einem Steuergerät führen. Die Anschlüsse der elektrischen Bauelemente werden dabei zu einem Durchbruch in der Wand des Gehäuses der Kraftstoffeinspritzpumpe geführt, wobei der Durchbruch durch eine Verschlussplatte abgeschlossen wird, die dicht auf ein im Gehäuse gelagerten Ringdichtung gepreßt wird. Die Anschlüsse der Bauelemente werden durch Bohrungen in dieser Verschlussplatte nach außen geführt zu Anschlußstiften eines Steckkontakts. Die Abdichtung der Durchführung und die Befestigung erfolgt durch Einlöten oder Einbetten in Vergußmasse in den Bohrungen der Zwischenplatte. Diese Anordnung ist recht aufwendig und schwierig in der Montage zu handhaben. Während bei dem Stand der Technik die elektrischen Bauteile ortsfest untergebracht sind, ergibt sich darüber hinaus eine Schwierigkeit dann, wenn ein Bauteil ortsbeweglich untergebracht ist. Starre zur Anschlußstelle an der Verschlussplatte führende Leiterverbindungen sind dann nicht mehr verwendbar. Weiterhin ist von Nachteil, daß sämtliche Kontaktierungsstellen sowohl zwischen dem elektrischen Bauteil und dem weiterführenden Leiter und dem Leiter der Verbindung zu den außenliegenden Steckstiften dem Kraftstoff ausgesetzt sind.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß nur ein Teil der Leiterverbindungen im kraftstoffgefüllten Raum angeordnet ist und der bzw. die Leiter in einfachster Weise durch die Trennstelle zwischen Gehäuseöffnung und Verschlussenteil nach außen geführt werden. Damit erübrigt sich eine separate flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen dem innen angeordneten Leiter und einem außerhalb des Gehäuses weiterführenden Leiter, einen Stecker, oder einem Anschluß eines elektrischen Gerätes, Steuergerätes oder Schaltungsteil. Durch die Verwendung der Dichtung des Verschlussteils wird an der Stelle der Durchführung des Leiters bzw. der Leiter diese dicht umschlossen und gleichzeitig auch das Gehäuse dicht verschlossen.

Eine vorteilhafte Weiterbildung gemäß Anspruch 2 bietet eine Verbesserung der Abdichtung, wobei insbesondere vorteilhaft nach Anspruch 4 das Dichtelement oder die Dichtmasse auf dem Leiter aufgebracht sein kann. In besonders vorteilhafter Weise trägt die Ausführung gemäß Anspruch 11 zur Lösung des Problems einer einfachen dichten Durchführung von Leitern durch die Wand eines Gehäuses bei. Der Leiterbahnträger wird vorteilhaft zwischen Verschlussenteil und Gehäuse eingespannt und trägt an der Durchführstelle durch die Ausbildung des Leiters in Form von flachen Kupferbahnen nicht besonders auf, so daß eine hohe Dichtsicherheit gegenüber größeren Druckgefällen zwischen einem

Medium innerhalb des Gehäuses und einem Medium außerhalb des Gehäuses gewährleistet ist. Die Medien können dabei unterschiedliche Art wie z. B. flüssig auf der einen Seite und gasförmig auf der anderen Seite sein oder auch gleichartig sein, wobei das eine Medium in einem von dem des anderen Medium abweichenden physikalischen Zustand ist. Bei stabiler Ausgestaltung des Leiterbahnträgers oder bei geringer Kraftbeaufschlagung kann der Leiterbahnträger selbst das Verschlussenteil bilden. In dieser vorteilhaften Weise ist jedoch der Leiterbahnträger gemäß Anspruch 16 eine elastische Trägerfolie, vorzugsweise Polyimid, die die Leiterbahnen trägt, die ihrerseits wiederum durch eine elastische Deckfolie abgedeckt sein können. Die Trägerfolie bildet in vorteilhafter Weise eine bewegliche Verbindung zu den ortsveränderlichen elektrischen Bauteilen innerhalb des Gehäuses.

Die Trägerfolie kann dabei entweder in vorteilhafter Weise gemäß Anspruch 18 auf einer Trägerplatte angeordnet sein, die die Trägerfolie stützt oder es kann nur die Trägerfolie vorgesehen sein, wenn diese keinen großen mechanischen Kräften ausgesetzt ist. Zur Verbesserung der dichten Durchführung kann die Trägerfolie gemäß Anspruch 7 durch eine Dichtung hindurchgeführt werden oder es werden gemäß Anspruch 4 oder 5 Dichtmaterialien auf die Trägerfolie aufgebracht. In diesem Falle kann die Trägerfolie allein ohne weitere Trägerplatte verwendet werden. Sie stellt mit der aufgetragenen Dichtmasse einen einheitlich handhabbaren Gegenstand dar, der sich einfach montieren läßt. Besonders vorteilhaft ist die Ausgestaltung nach Anspruch 21 aus dem sich dann ein z. B. mit Dichtmaterial beidseitig versehener Ring ergibt, der zwischen Verschlussenteil und Gehäusewand eingelegt wird und die sonst zwischen Verschlussenteil und Gehäusewand vorgesehene Formdichtung ersetzt. Nach innen ins Pumpeninnere setzt sich ein Trägerfolienstreifen oder -schwanz fort zur flexiblen Kontaktierung mit einem ortsveränderlichen elektrischen Bauteil und nach außen setzt sich die Trägerfolie mit einem Fortsatz fort zur Kontaktierung mit anderen elektrischen Bauteilen, wie z. B. einem elektrischen Steuergerät. Im Bereich der Abdichtung zwischen Verschlussenteil und Gehäuse ist mit der beschichteten Trägerfolie ein Bauteil gleicher Dicke eingelegt, was optimale Abdichtungen gewährleistet.

Die erfindungsgemäßen Ausgestaltungen finden insbesondere vorteilhaft bei Kraftstoffeinspritzpumpen Anwendung. Es sind aber auch viele andere Einsatzmöglichkeiten vorhanden, immer da, wo es um die einfache und leicht zu montierende Herausführung von Leitern aus dichtzuhaltenden Gehäusen ankommt.

## Zeichnung

Elf Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Verteilerkraftstoffeinspritzpumpe, bei der die erfindungsgemäße Anordnung zur Anwendung kommen kann,

Fig. 2 einen Teilschnitt durch die Kraftstoffeinspritzpumpe nach Fig. 1, mit einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 3 einen Schnitt durch den Schnitt von Fig. 2 gemäß Linie III-III,

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform der Erfindung mit auf eine Trägerfolie beidseitig aufvulkanisierter Gummidichtung, die als Gummidichtung weitergeführt

die Form der Dichtfläche zwischen Verschlußplatte und Gehäuseöffnung einnimmt.

Fig. 5 einen Schnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel mit flexibler Leiterfolie und Dichtplatte als Verschlußteil des Gehäuses in einer ersten Ausführungsform und Fig. 6 in einer zweiten Ausführungsform mit von Fig. 5 abweichender Kontaktierung, Fig. 7a bis 7g sind die Prinzipdarstellung von einem vierten bis neunten Ausführungsbeispiel der Erfindung, Fig. 8 und 9 zwei weitere Ausführungsbeispiele mit einer elastischen Dichtung, in die Einzelleiter einvulkanisiert sind.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt eine Kraftstoffeinspritzpumpe der Verteilerbauart für Dieselmotoren. Im Gehäuse 10 ist eine Antriebswelle 11 gelagert, die mit einer quer zur Achse der Antriebswelle angeordneten Hubscheibe 12 gekoppelt ist. Diese wird durch eine Feder 18 auf Rollen 16 gehalten, auf denen sie bei der Rotation der Antriebswelle abläuft und neben der Drehbewegung auch eine hin- und hergehende Bewegung ausführt. Die Rollen 16 sind dabei in einem sich im Gehäuse abstützenden Rollenring 17 gehalten, der im Gehäuse zusätzlich durch einen Spritzversteller 33 verdrehbar ist, jedoch im wesentlichen ortsfest gehalten wird. Mit der Hubscheibe 12 ist ein Pumpenkolben 21 verbunden, der Drehrichtung mit der Hubscheibe gekoppelt eine entsprechende Dreh- und Hubbewegung ausführt. Der Pumpenkolben gleitet dicht in einer Zylinderbohrung 20 und schließt dort einen Pumpenarbeitsraum 23 stirnseitig ein. Dieser ist über einen Kraftstoffkanal 27 mit dem Pumpenrauminneren, dem Saugraum 28 verbunden, solange ein nicht weiter dargestelltes Magnetventil 22, von einem Steuergerät 38 gesteuert, den Kanal 27 geöffnet hält. Das Öffnen des Kanals erfolgt beim Saughub des Pumpenkolbens zur Füllung des Pumpenarbeitsraumes und zu Teilen des Pumpenkolbenförderhubes zur Bestimmung der Kraftstoffeinspritzmenge und des Einspritzzeitpunktes. Der aus dem Pumpenarbeitsraum 23 vom Pumpenkolben 21 verdrängte Kraftstoff gelangt über einen Längskanal 25 im Pumpenkolben und eine mit diesem verbundene Verteilernut 31 zu jeweils einer Einspritzleitung 32, die über ein Druckventil 40 mit einem nicht weiter gezeigten Kraftstoffeinspritzventil verbunden ist. Die Einspritzleitungen 32 sind entsprechend der pro Pumpenkolbendrehung zu versorgenden Zahl von Einspritzventilen am Umfang der Zylinderbohrung 20 verteilt angeordnet, so daß bei jedem Pumpenkolben Förderhub eine andere Kraftstoffeinspritzleitung mit auf Hochdruck gebrachten Kraftstoff versorgt wird. Der Pumpeninnenraum wird durch eine Kraftstoffförderpumpe 29 mit Kraftstoff gefüllt und auf einem Druck gehalten, der vorzugsweise drehzahlabhängig ist. Entsprechend diesem drehzahlabhängigen Druck erfolgt die Verstellung des Rollenringes 17, mit der der Drehwinkel verändert wird, mit dem der Hub der Nockenscheibe 12 jeweils beginnt.

Zur Steuerung des Magnetventils 22 benötigt das Steuergerät 38 Informationen über die Relativstellung des Rollenringes bzw. über den Förderhubbeginn des Pumpenkolbens. Dazu ist einerseits auf der Antriebswelle 11 eine Segmentscheibe 34 aufgebracht, die sich synchron mit der Antriebswelle dreht und andererseits ist am Rollenring 17 der Stirnseite der Segmentscheibe gegenüberliegend ein Winkelsensor 37 angeordnet, der entsprechend den an ihm vorbeilaufenden Segmenten Steuersignale bildet, die er über eine Anschlußleitung 41

an das Steuergerät 38 weitergibt. Wie man aus der Zeichnung auch erkennt, ist dieser Sensor im kraftstoffgefüllten Raum angeordnet.

Fig. 2 zeigt nun einen Schnitt durch das anschließende, nicht geschnittene Gehäuseteil der Kraftstoffeinspritzpumpe nach Fig. 1. Es ist dort wiederum der Winkelsensor 37 erkennbar, der im Rollenring 17 sitzt und radial nach außen durch eine Öffnung 42 in einen angrenzenden Raum 43 ragt. Dieser Raum ist durch eine Seitenwand 44 von einem Nachbarraum 45 getrennt, der unter atmosphärischem Luftdruck steht und das Schaltungsteil 46 des Steuergeräts 38 aufnimmt. Ein durch eine andere Seitenwand 48 des Raumes 43 abgeteilter Nachbarraum 49 kann kraftstoffgefüllt sein, wobei dieser Kraftstoff jedoch unter anderem Druck stehen kann als der im Raum 43.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch Fig. 2 entlang der Linie III-III. Beide Figuren zeigen weiterhin eine Zwischenplatte 51, die an den eine Öffnung 47 des Raumes 43 bildenden Stirnseiten 53 der Seitenwände 44 und 48 sowie den der übrigen Begrenzungswänden der Räume 45 und 49 zur Anlage kommt. In diese Stirnseiten 53 sind untereinander verbundene Nuten 54 eingelassen, in die eine Formdichtung 56 eingelegt ist, die der Abdichtung zwischen der Zwischenplatte 51 und den Stirnseiten 53 dient. Auf der anderen Seite der Zwischenplatte 51 kommt ein Gehäusedeckel 58 zur Anlage, der als Verschlußteil des Einspritzpumpengehäuses dient und entsprechende den Stirnseiten 53 der Seitenwände und Gehäusewände gegenüberliegende Stirnseiten 60 aufweist. Auch diese Stirnseiten sind Nuten 61 eingelassen, in denen eine Formdichtung 63 liegt und die Zwischenplatte 51 von der anderen Seite her abdichtet.

Die Zwischenplatte kann Durchgänge zwischen dem pumpenseitigen und dem verschlußteilseitigen Teil der Räume 45, 43 und 49 aufweisen. Diese Verbindungsquerschnitte sind hier nicht gezeigt. Zur Seite des Einspritzpumpengehäuses 10 ist auf die Zwischenplatte eine Leiterfolie 65 auf laminiert. Bei dieser Folie handelt es sich um eine Trägerfolie 64 aus Polyimid, auf der Leiterbahnen aus Kupfer aufgebracht sind, die vorzugsweise wiederum durch eine Deckfolie, die wiederum auch aus Polyimid bestehen kann, abgeschlossen sind und gegen eine Berührung mit dem Gehäuseteil elektrisch isoliert sind. Die Leiterfolie bzw. Trägerfolie ist unter der Handelsbezeichnung "Kapton"-Folie bekannt. Diese Leiterfolie oder Trägerfolie von Leiterbahnen erstreckt sich über die gesamte die Räume 43, 45 und 49 verschließende Zwischenplatte. Im Raum 43 führt von der Folie ein Leiterfolienchwanz 66 ab, der z. B. durch Freischneiden aus dem übrigen Folienmaterial gebildet sein kann und nicht auf die Zwischenplatte auf laminiert wurde. Der Folienchwanz ist wie der Schnitt in Fig. 3 zeigt umgebogen und mit den auf ihm befindlichen Leiterbahnen an dem Winkelsensor 37 kontaktiert und befestigt. Die Leiterfolie 65 ist sehr flexibel und aufgrund dieser Eigenschaften kann sich der Winkelsensor ohne Behinderung und ohne Beeinträchtigung der elektrischen Verbindung aus der durchgezogenen Stellung in die gestrichelte Stellung bewegen.

Die Verbindung zwischen Winkelsensor 37 und den Leitern erfolgt im kraftstoffgefüllten Raum und die Weiterführung der Leiter aus diesem kraftstoffgefüllten Raum in den luftgefüllten Raum 45 auf der dicht durch die Gehäusefuge zwischen den Stirnseiten 60 und 53 geführte Trägerfolie. In dem luftgefüllten Raum 45 sind die Leiterbahnen der Trägerfolie mit Steckhülsen 68 kontaktiert bzw. verlötet und mit diesen wiederum die

Anschlüsse 69 zum Schaltungsteil 46 verbunden, das in diesem luftgefüllten Raum angeordnet ist. Dadurch, daß die Leiter zwischen z. B. Winkelsensor und Steuergerät in Form von Leiterbahnen ausgeführt sind, haben diese eine in der Höhe sehr geringen Durchtrittsquerschnitt. Dies erlaubt eine sehr einfache und dichte Durchführung der Anschlüsse durch die Gehäusewand 44 nach außen in den luftgefüllten Raum 45. Die Formdichtungen 56, 63 legen sich bündig an der Leiterfolie 65 an und schließen den Raum 43 dicht ab. Die Leiterfolie wird dabei durch die Zwischenplatte 51 gestützt, die wiederum im Außenbereich Stützpunkte für die Steckhülsen 68 bildet. Damit erhält man eine sehr einfach zu montierende Anordnung mit einer guten Flexibilität der Verbindung zwischen dem ortsveränderlichen Winkelgeberteil und der dichten Leiterdurchführung nach außen.

Statt der Ausgestaltung nach Fig. 2 und 3 mit einer Zwischenplatte 51 kann die Anordnung auch so ausgebildet werden, daß gemäß Fig. 4 eine Formdichtung 157 verwendet wird, die die Gestalt der den kraftstoffführenden Raum 43 umgrenzenden Stirnseite 53 aufweist und nun zwischen die planen Stirnseiten 53 und 60 gelegt wird oder auch in die Formdichtung in ihrer Lage fixierende Ausnehmungen. Diese Formdichtung 157 besteht aus einem ringförmigen Grundkörper aus Trägerfolie in derselben Form wie die des Stirnflächenverlaufs und auf diese Trägerfolie ist beidseitig Dichtmaterial aufgebracht. Zur Stabilisierung weist dieser Grundkörper einen Quersteg 71 auf, von dem der Leiterfolienschwanz 166 mit den Leiterbahnen 70 innerhalb der Umschließung des die Formdichtung 157 tragenden Teils der Trägerfolie 165 abführt. Nach außen führt ein die Leiterbahnen tragender zweiter Trägerfolienschwanz 72 ab zu Kontaktierungsstellen 73, an denen z. B. die Verbindung mit den Steckhülsen 68 erfolgt. Am Ende des Leiterfolienschwanzes 166 erfolgt die Kontaktierung mit dem Winkelsensor 37. Im Einbauzustand ist der die Formdichtung 157 überragende Trägerfolienschwanz 166 nach innen umgebogen, in der Art wie es in Fig. 3 gezeigt ist und bleibt somit im Bereich des durch die Draufsicht auf die Formdichtung 157 gekennzeichneten Querschnittsfläche des kraftstoffgefüllten Raumes 43. Statt wie beschrieben kann aber auch die Trägerfolie lediglich aus einem Quersteg 71, mit den beiden Leiterfolienschwänzen 166 und 72 bestehen. In diesem Fall ist die Formdichtung 157 auf die Enden des Querstegs aufvulkanisiert und setzt sich nach außen zum Leiterfolienschwanz 72 fort, wie das dem Schnitt IV-IV entnehmbar ist. Diese Ausgestaltung bietet eine sehr einfach handhabare Anordnung. Die Anschlußleitungen der elektrischen Bauelemente im kraftstoffgefüllten Raum können nun als einheitlicher Gegenstand montiert werden zusammen mit der den kraftstoffgefüllten Raum abdichtenden Formdichtung. Dies wird insbesondere durch die Verwendung von Trägerfolie mit Leiterbahnen ermöglicht, welche eine sehr wenig auftragende Durchführung zwischen Gehäusewand und Deckel erlauben. Das Dichtmaterial kann dabei auf die Leiterfolie aufgeklebt, aufvulkanisiert oder aufgespritzt sein, je nach verwendeten Materialien. Im Grenzfall bei nicht zu hohen Druckdifferenzen und zwischen den beiden zu verbindenden Räumen kann aber auch die Leiterfolie ohne Beschichtung mit Dichtmaterial zugleich als Dichtung verwendet werden. Hierbei ist vor allen Dingen die erstgenannte Version vorteilhaft, bei der die Trägerfolie den gesamten Stirnflächenverlauf der Gehäusewand abdeckt. Somit ergeben sich keine großen Dickenunterschiede zwischen Leiterbahndurchführungsstelle und

den übrigen Bereichen. Es besteht auch die Möglichkeit, daß die so gestaltete Leiterbahn auf die Stirnseite der Gehäusewand aufgeklebt wird.

Eine Abwandlung der vorgezeigten Ausführungsbeispiele ergibt sich darin, daß statt des in den Fig. 2 und 3 gezeigten Gehäusedeckels 58 ein Verschußteil 158 in Form einer Abschlußplatte verwendet wird, die nun lediglich den Raum 43 gehäuseseitig verschließt. Diese Abschlußplatte übernimmt dann die Funktion der Zwischenplatte 51 in bezug auf die Stützung der Trägerfolie. In Fig. 5 ist im Teilschnitt ein Teil der Gehäusewand 44 gezeigt mit stirnseitiger Nut 55 und Formdichtung 56. Der gezeigte Folienschwanz geht über in die zwischen Abschlußplatte und Formdichtung 56 nach außen geführte Leiterfolie 65, die außen umgelegt und auf die Rückseite der Abschlußplatte aufgeklebt ist. An dieser Stelle können die auf der Trägerfolie befindlichen Leiterbahnen mit Steckstiften 75 verlötet oder verschweißt werden.

Fig. 6 zeigt eine entsprechende Ausgestaltung, nur daß dort die Kontaktierung mit den Leiterbahnen auf der Trägerfolie über Kontaktfedern 76 erfolgt. Die Kontaktfedern 76 sind mit der Leiterplatte des Steuergerätes oder einem Gehäuseteil des Steuergerätes oder einem weiterführenden Teil verbunden.

Fig. 7 zeigt verschiedene, zum Teil bereits erwähnte Möglichkeiten der Leiterdurchführung zwischen Gehäuse 10 und Verschußteil 58. In Fig. 7a ist gezeigt, wie die Trägerfolie mit den Leiterbahnen ohne zusätzliche Maßnahmen plan zwischen planen Stirnseiten 53 und 60 gelegt wird. Bei keiner zu großen Druckdifferenz zwischen Innenraum, z. B. kraftstoffgefülltem Raum 43, und Außenraum, z. B. luftgefülltem Außenraum 45, reicht die Eigenelastizität der Leiterbahn aus um hier eine Dichtigkeit zu gewährleisten. Sind die Medien gleich, so ist diese Lösung besonders empfehlenswert.

In Fig. 7b ist die zusätzliche Verwendung einer Dichtung, vorzugsweise einer gemäß Fig. 2, 5 oder 6 in stirnseitigen Ausnehmungen des Gehäuses eingesetzte Formdichtungen dargestellt jedoch mit einfacher, ungestützter Trägerfolie an der Durchtrittsstelle. Zur besonderen Erhöhung der Dichtigkeit wird die Trägerfolie beidseitig gemäß Fig. 7c von Dichtungen, die als Formdichtungen in die entsprechenden Stirnseiten von Gehäuse und Verschußteil eingelegt sind, umschlossen. Gemäß Fig. 7d bis f ist es auch möglich, Dichtmasse einseitig entweder auf die Stirnseite des Verschußteils, auf die Stirnseite des Gehäuses oder auf die Leiterfolie aufzubringen. Beste Ergebnisse bei etwas höherem Aufwand sind von der Lösung gemäß Fig. 7g zu erwarten, die der in Fig. 4 angesprochenen Lösung entspricht, mit beidseitig auf der Trägerfolie aufgebraachte Dichtmasse. Diese Lösung ist auch bei Verwendung einer Zwischenplatte bzw. Stützplatte anwendbar, indem einerseits die Zwischenplatte und andererseits die druckdicht auf die andere Seite der Zwischenplatte aufgebraachte Leiterfolie mit Dichtmaterial versehen wird.

Dank Leiterfolie und Zwischenplatte gemäß Fig. 2 und 3 ist es auch möglich, eine Kombination von Leiterplatte und Leiterfolie zu verwenden. In diesem Falle übernimmt die Leiterplatte die Funktion der Zwischenplatte 51 zusammen mit der nach außen führenden Leiterfolie. In diesem Falle ist im Bereich des kraftstoffgefüllten Raumes 53 ein Folienschwanz mit der Leiterplatte kontaktiert. Dieser Folienschwanz dient zur flexiblen Verbindung zwischen z. B. einem ortsveränderlichen Sensor, wie der Sensor 37 von Fig. 3 und den weiterführenden Leiterbahnen auf der Leiterplatte. Die Abdich-

tung der Leiterplatte im Bereich der Durchführung zwischen Gehäuse und Verschußteil erfolgt in analoger Weise wie in den vorstehenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Diese Lösung hat ebenfalls den Vorteil, daß eine nahezu gleichmäßig dicke Zwischenplatte zwischen den beiden Hälften, dem Gehäuse und dem Verschußteil liegt und somit eine gute Voraussetzung einer sicheren Abdichtung des kraftstoffgefüllten Raumes 43 nach außen gewährleistet ist. Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 8 dargestellt. Dort ist ein Teil einer Formdichtung 77 gezeigt, die in der Art der Formdichtung 56 von Fig. 2 in eine Ausnehmung 54 eingelegt ist, die in eine der Stirnseiten 53 oder 60 eingearbeitet ist. Die Formdichtung überragt dabei die Stirnseite, so daß sie vorzugsweise auch noch in eine zweite Ausnehmung eintauchen kann, die auf der gegenüberliegenden Stirnseite angeordnet ist. In einfacher Weise wird diese Stirnseite jedoch plan gehalten werden. In die Dichtung quer zu deren Längsrichtung sind nun Leiter 78 einvulkanisiert, die somit durch die Fuge zwischen Gehäuse und Verschußteil hindurchgeführt werden. Zur Stützung der Dichtung bei möglichst gering zu haltender Dichtungsdicke zweigen von der Ausnehmung quer in Richtung der Leiter verlaufende, diese umschließende Nuten 79 ab.

Es kann aber auch gemäß Fig. 9 die Formdichtung im Bereich aller zwischen Gehäuse und Verschußteil hindurchzuführenden, nebeneinanderliegenden Leiter eine diese aufnehmende durch eine entsprechende von der Ausnehmung 54 abzweigende Ausnehmung geführte Verbreiterung 80 aufweisen.

Die vorgezeigten Ausführungsbeispiele beschränken sich nicht nur auf die Verwendung bei dem gezeigten Anwendungsbeispiel bei einer Kraftstoffeinspritzpumpe, sondern können bei vielfältigen anderen Anwendungsfällen Verwendung finden, immer dann, wenn es sich um eine problemlos zu gestaltende Durchführung von Leitern aus Innenräumen in andere Räume handelt bei leichter Montierbarkeit, insbesondere bei Großserienmontage. Dabei ist eine flexible Führung der Leiter über den gezeigten Trägerfolienschwanz möglich. Auch können die Trägerfolien in beliebigen Formen in einfacher Weise zur Verfügung gestellt werden, um auch komplizierte Anwendungsfälle bzw. Gehäuseöffnungen abzudecken.

#### Patentansprüche

1. Anordnung zur dichten Durchführung wenigstens eines Leiters (70) durch die Wand eines Gehäuses (10), das ein erstes Medium einschließt, in einen Bereich, der ein zweites Medium aufweist und mit einer durch ein Verschußteil (58, 158) verschließbaren Gehäuseöffnung mit zwischen Verschußteil und der die Gehäuseöffnung umgebenden Gehäusewand angeordneter Dichtung (56, 157, 165), an die das Verschußteil durch eine Schließkraft gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leiter (70) zwischen Verschußteil (58, 158) und Gehäusewand durchgeführt ist und spätestens in Schließposition des Verschußteils in dichtem Kontakt mit der Dichtung ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Gehäusewand (10) und Verschußteil (58, 158) zwei Dichtungen (56, 63) angeordnet sind und der Leiter (70) zwischen diesen Dichtungen durchgeführt ist (Fig. 7c).
3. Anordnung nach einem der vorstehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung eine Formdichtung ist, die in Ausnehmungen der einander benachbarten Seiten von Gehäusewand oder Verschußteil einlegbar ist (Fig. 2, 3, 5, 6, 7b, 7c).

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung eine Dichtmasse ist, die auf wenigstens einem der einander angrenzenden Teile, Gehäuse (10), Leiter (70) oder Verschußteil (58, 158) aufgebracht ist (Fig. 7a-7g).

5. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Dichtung mit wenigstens einem der Teile, Gehäuse (10), Leiter (70) oder Verschußteil (58, 158) dicht und haftend verbunden ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung mit dem Dichtungsmaterial durch einen chemischen und/oder thermischen/physikalischen Prozeß erfolgt, insbesondere durch Aufspritzen, Aufvulkanisieren oder Aufkleben.

7. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter durch eine einzige, zwischen Gehäusewand und Verschußteil angeordnete, in wenigstens auf einer der einander benachbarten Seiten von Gehäusewand oder Verschußteil angeordneten Ausnehmung (54) eingelegte Formdichtung (77) hindurchgeführt ist und von dieser dicht umschlossen wird.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung durch einen chemischen und/oder thermischen/physikalischen Prozeß druckdicht mit dem Leiter verbunden ist, insbesondere durch Aufspritzen, Aufvulkanisieren oder Aufkleben.

9. Anordnung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß in Durchtrittsrichtung des Leiters von der Ausnehmung (54) zusätzlich eine den Leiter führende Ausnehmung (79) ausgeht.

10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Formdichtung (80) sich in die zusätzliche Ausnehmung erstreckt.

11. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter als eine Einheit aus einer druckfest mit einem Leiterbahnensträger verbundenen, nach außen isolierten Leiterbahn (70) ausgebildet ist.

12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiterbahnensträger das Verschußteil (158) bildet.

13. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiterbahnensträger (65) mit der Leiterbahn (70) zwischen Gehäuse und Verschußteil hindurchgeführt ist.

14. Anordnung nach Ansprüchen 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiterbahnensträger ein biege-fester Träger (51) ist und zumindest im Inneren (43) des Gehäuses mit einer biegsamen, insbesondere elastischen Trägerfolie verbunden ist, die als weiterführender Träger einer Leiterbahn dient und die Leiterbahn mit dem Ende der Trägerfolie mit einem insbesondere ortsveränderlichen elektrischen Bauteil verbunden und kontaktiert ist.

15. Anordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfolie aus Polyimid besteht.

16. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß der Leiterbahnträger aus einer biegsamen, insbesondere elastischen die Leiterbahn tragende Trägerfolie besteht und die Leiterbahn (70) insbesondere isoliert ist, vorzugsweise durch eine Deckfolie, und mit dem Ende der Trägerfolie mit einem insbesondere ortsveränderlichen elektrischen Bauteil (37) verbunden und kontaktiert ist. 5

17. Anordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfolie aus Polyimid besteht.

18. Anordnung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfolie auf einer Trägerplatte anliegt, vorzugsweise mit dieser druckdicht verbunden ist. 10

19. Anordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (158) das Verschlußteil bildet. 15

20. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche 11, 13, 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfolie die Gehäuseöffnung abdeckt.

21. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfolie einen im Anlagebereich des Verschlußteils an die Gehäusewand umlaufenden insbesondere beidseitig mit einer Dichtung verbundenen Ring aufweist, von dem je ein die Leiterbahn (70) tragender Fortsatz (166, 72) zum Innern des Gehäuses und nach außen abführt. 25

22. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfolie wenigstens einen an seinem Ende von einer Formdichtung (157) umschlossenen Steg (71) aufweist, von dem ein durch die Dichtung nach außen führender, mit Leiterbahnen versehener Trägerfolienschwanz (72) und ein ins Innere des Gehäuses führender Trägerfolienschwanz (166) abzweigt. 30

23. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter als eine Einheit aus einer druckfest mit einem Leiterbahnträger, bestehend aus einer biegsamen, insbesondere elastischen Trägerfolie, vorzugsweise aus Polyimid, verbundenen, nach außen isolierten Leiterbahn ausgebildet ist und die Trägerfolie die Form eines im Anlagebereich des Verschlußteiles an die Gehäusewand verlaufenden Ringes (165) aufweist, von dem je ein die Leiterbahn tragender Trägerfolienschwanz (166, 72) zum Innern des Gehäuses und nach außen abführt. 35

24. Anordnung nach Anspruch 18, 19 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfolie mit den Leiterbahnen nach Durchtritt durch die Gehäusewand mit der Rückseite der Trägerplatte verbunden ist und dort die Leiterbahn mit Anschlüssen kontaktiert ist. 40

25. Anordnung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierung durch Löten oder Schweißen erfolgt. 45

26. Anordnung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierung durch Anpressen einer Kontaktfeder auf das Ende der Leiterbahn erfolgt. 50

27. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse das Gehäuse einer Kraftstoffeinspritzpumpe ist und im Innern mit unter Druck stehendem Kraftstoff gefüllt ist und die Wand des Gehäuses dieses von einem Gehäuseteil trennt, in dem atmosphärischer Luftdruck herrscht und eine elektronische Schaltung (46) angeordnet ist, die dort mit dem En- 60

de des Leiters kontaktiert ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

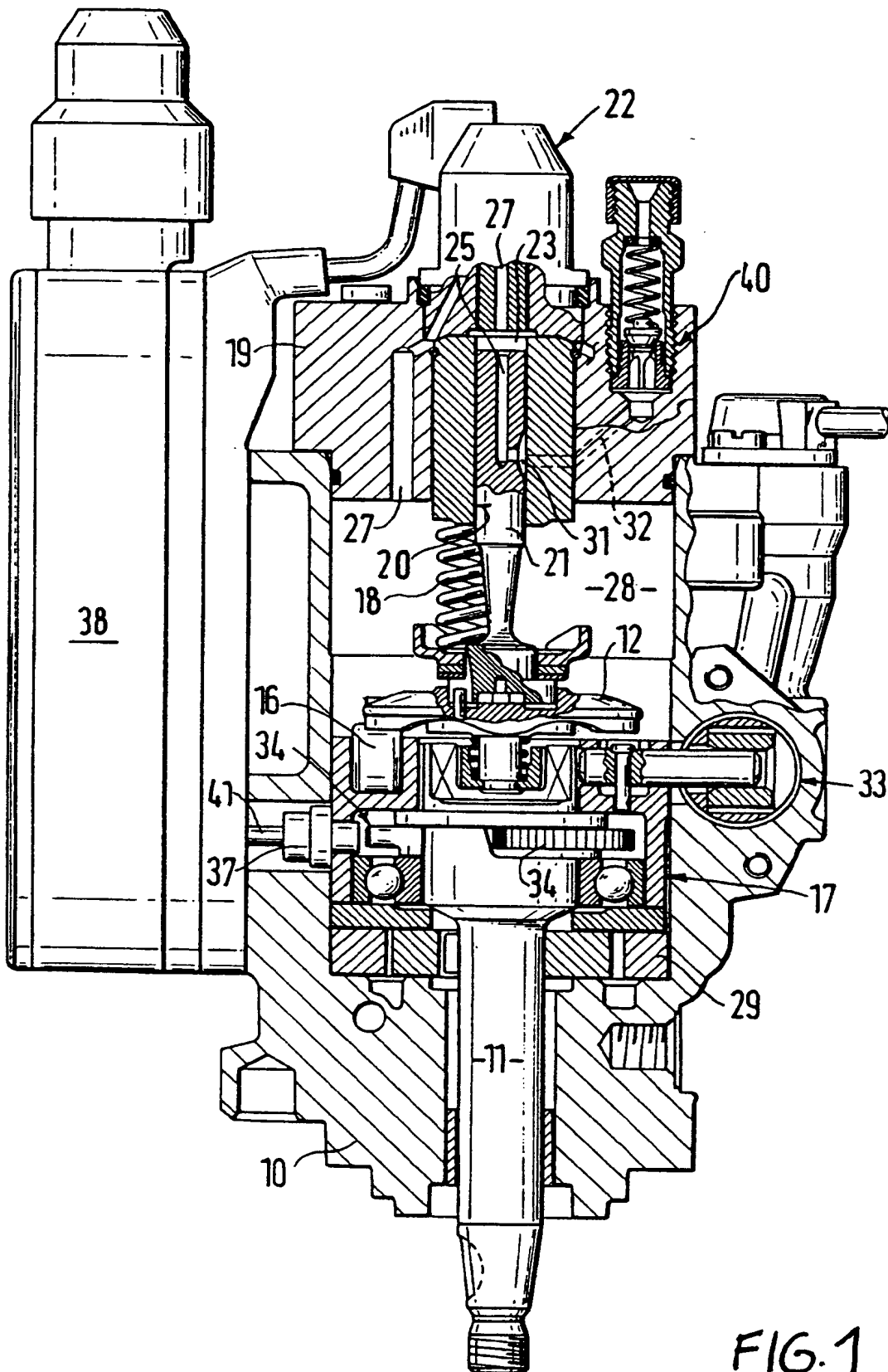




FIG. 2

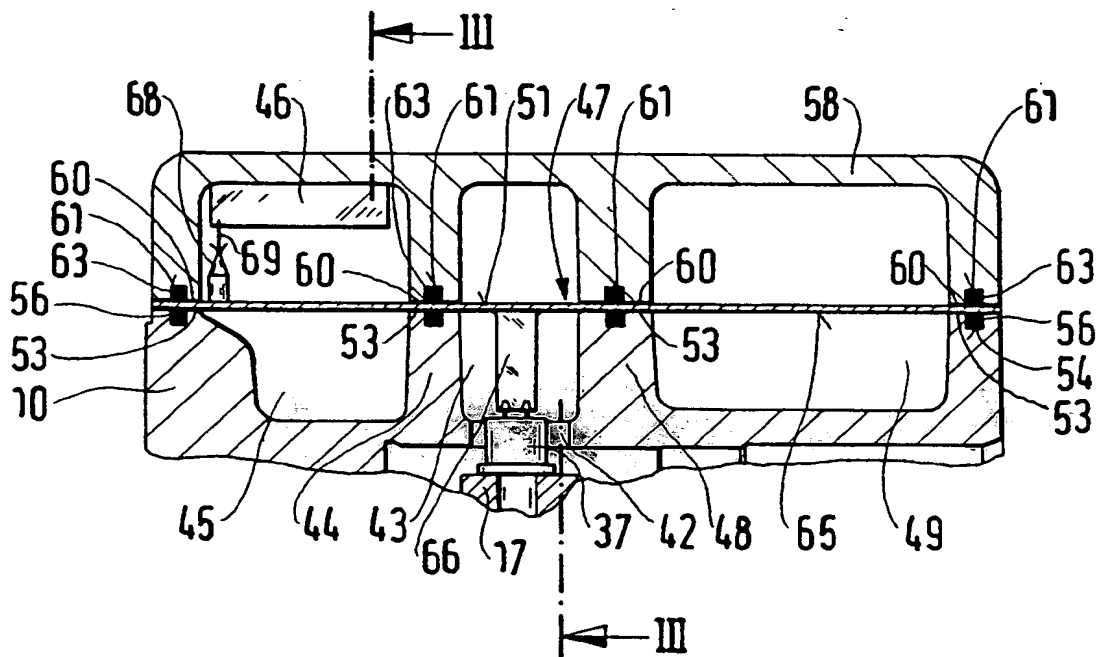


FIG. 3

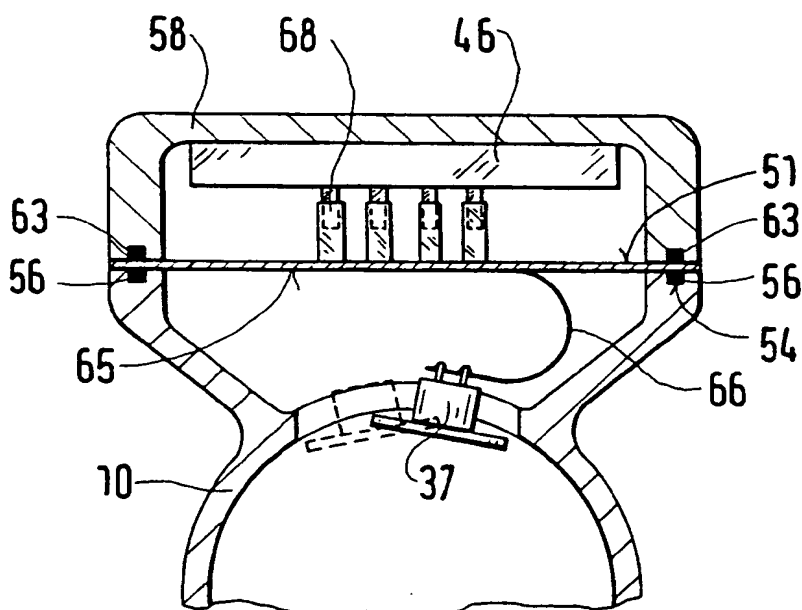


FIG. 4

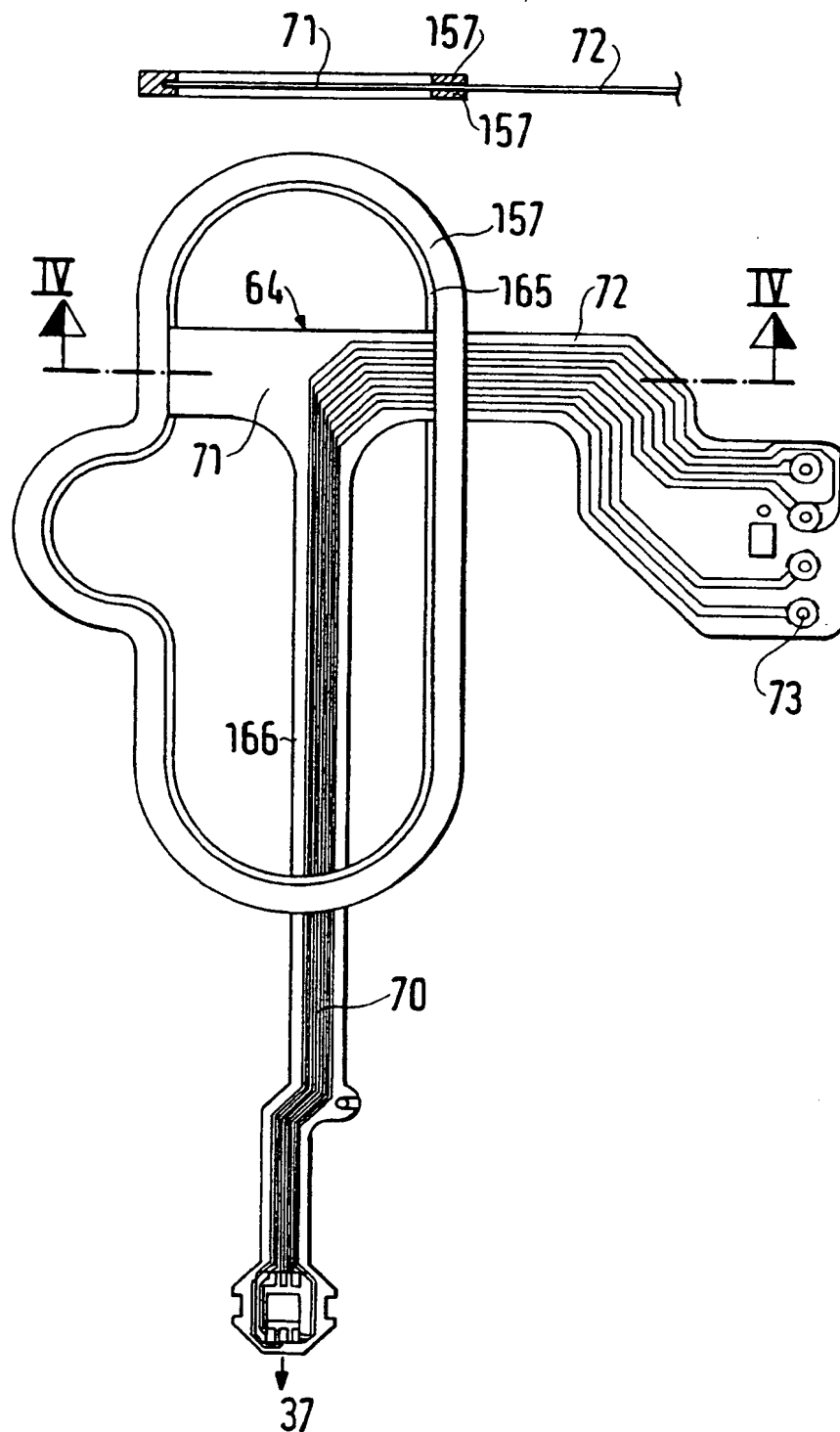


FIG. 5

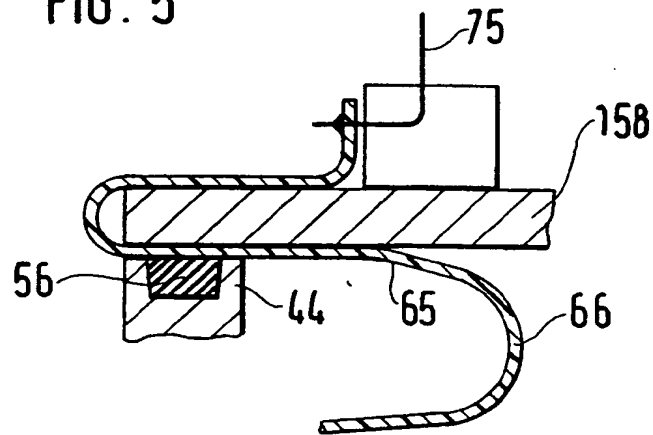


FIG. 6

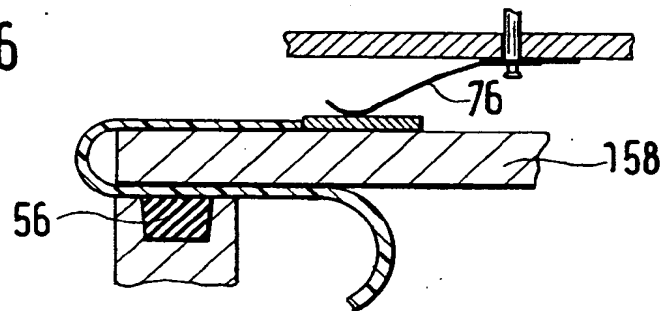


FIG. 7

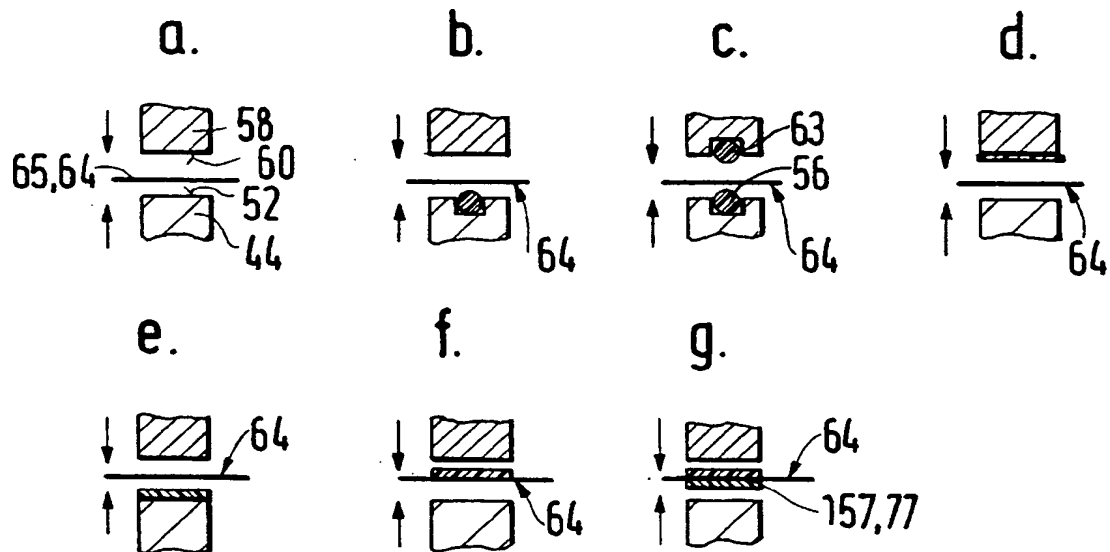


FIG. 8

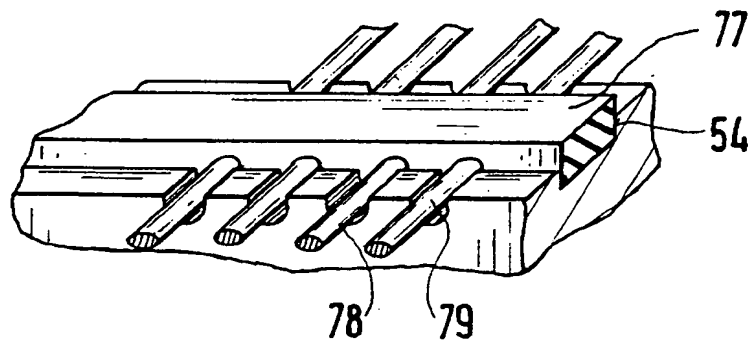


FIG. 9

